



Patent  
Attorney Docket No. 032364-010

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of

Kejun Kang et al.

Application No.: 10/774,366

Filing Date: February 10, 2004

Title: AN INSPECTION SYSTEM FOR AIR CARGOES OR VEHICLES

Group Art Unit: 2632

Examiner: Unassigned

Confirmation No.: 9527

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: China

Patent Application No(s): 01 1 24111.X

Filed: August 14, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration and/or the Application Data Sheet. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By William C. Rowland

William C. Rowland

Registration No. 30,888

Date: June 25, 2004

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2001 08 14

申 请 号： 01 1 24111.X

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 航空集装箱 / 托盘货物检查系统

申 请 人： 清华大学；清华同方威视技术股份有限公司

发明人或设计人：康克军；高文焕；李荐民；陈志强；刘以农；李元景；唐传祥；李君利；张丽；徐文胜；苏建军；陈侃；刘蓉拢眩淮蘧

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王 景 川

2004 年 2 月 27 日

## 权利要求书

1. 一种航空集装箱/托盘货物检查系统，它主要包括电子直线加速器 (1)、气体探测器、准直器 (2)、竖探测器臂 (7)、横探测器臂 (8)、传送装置、辐射屏蔽墙 (9) 及设备舱 (14)、操作室 (3)，设备舱 (14) 内安装有扫描控制模块，图像获取模块及运行检测器，操作室 (3) 内安装有操作台及控制系统，加速器 (1)、准直器 (2)、竖探测器臂 (7) 分别安装在加速器底座 (15)、准直器底座 (18)、竖探测器臂底座 (17) 上，其特征是：气体探测器分别安装于横探测器臂 (8) 及竖探测器臂 (7) 内，加速器 (1)、准直器 (2)、横探测器臂 (8) 与竖探测器臂 (7) 位于同一平面内，准直器 (2) 上端支撑横探测器臂 (8)，竖探测器臂 (7) 与横探测器臂 (8) 相连置于加速器 (1) 的另一侧，准直器 (2)、横探测器臂 (8)、竖探测器臂 (7) 组成稳定的龙门架结构，传送装置位于横探测器臂 (7) 的下方，垂直穿过龙门架结构，准直器 (2) 位于传送装置和加速器 (1) 之间，龙门架结构及传送装置构成扫描通道，扫描通道的两侧设置有辐射屏蔽墙 (9)，辐射屏蔽墙 (9) 外侧设置设备舱 (14) 及操作室 (3)。

2. 根据权利要求 1 所述的航空集装箱/托盘货物检查系统，其特征在于：传送装置由辊道式输送机 (5、12) 及板式输送机 (10) 组成，辊道式输送机 (5) 为上载辊道，辊道式输送机 (12) 为下载辊道，上、下载辊道与板式输送机 (10) 之间平稳过渡。

3. 根据权利要求 1 所述的航空集装箱/托盘货物检查系统，其特征在于：传送装置可由辊道式输送机或板式输送机独立形成。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的航空集装箱/托盘货物检查系统，其特征



01.03.14

6

在于：辐射屏蔽墙（9）采用搭接式防护结构，辐射屏蔽墙材料为中间加设铅板的钢结构，内、外墙面设有加强筋板。



01:08:14

7

## 说明书

### 航空集装箱/托盘货物检查系统

#### (一) 技术领域:

本发明涉及一种自动扫描式大型物体辐射检测系统,特别是适用于航空集装箱/托盘检查系统,属于辐射检测技术领域。

#### (二) 背景技术:

航空集装箱/托盘货物检查系统是海关急需的检测设备之一。目前国内外航空物品的检查主要采用开箱检查或 X 光机检查。开箱检查检查时间长、日检量低、检查成本高。由于 X 光机的射线能量低,穿透性差,主要靠反射成像,因此图象能看得比较清楚的部分仅限于集装箱一侧内距箱壁 20-30 厘米范围的物体,图象质量和适用范围不能满足海关多数用户的要求。国内外现在已经研制出用加速器或钴 60 做辐射源的大型集装箱检查系统,如德国海曼公司和英国宇航公司生产的大型集装箱检查系统。它们是在一幢能屏蔽射线的检测通道内,装有固定不动的、能产生高能 X 射线的辐射源和能接受穿过集装箱 X 射线的阵列探测器,用专用的拖动设备将装有集装箱的车辆拖过检测通道,集装箱在 X 射线束中通过时,透过集装箱的 X 射线传到探测器中,根据其强度变化,反映箱中所装物体的密度分布,并将射线强度变换成图象灰度,即可获得箱内所装物体的透视图象。这种检测系统需要十分庞大的拖动系统,或者用专用的拖动设备将装有集装箱的车辆拖过检测通道,或者拖动辐射源、探测器、准直器等在轨道上做往复运动。中国专利 00233357.0 公开了一种名称为《固定式集装箱检查系统的板链输送机》的实用新型专利,该实用新型采用板式输送机代替原检查系统的拖动设备,但是,

采用板式输送机作为传送被检物体通过扫描通道的载体，需要有动力卡车装载集装箱上下板式输送机，而机场通常采用无动力辊道拖车运送集装箱/托盘货物。在辐射防护方面，现有检测系统通常采用建筑厚水泥墙或划分大面积的禁入区来保证人机安全，所以，对于航空集装箱/托盘货物检查，现有技术存在土建工程占地面积大、系统工程造价高、不易维修、集装箱检测效率低等缺点。

### (三) 技术内容

本发明所要解决的问题是提供一种航空集装箱/托盘货物检查系统，实现避免开箱检查、提高效率、降低成本、安全性好、检查速度快、分辨率高、图像成形质量高的目的。

为了解决上述问题，本发明的技术方案采取如下方法实现：以加速器为辐射源的航空集装箱/托盘货物检查系统，它主要包括电子直线加速器、气体探测器、准直器、横探测器臂、竖探测器臂、传送装置、辐射屏蔽墙及设备舱、操作室，设备舱内安装有扫描控制模块、图像获取模块及运行检测器，操作室内安装有操作台及控制系统，加速器、准直器、竖探测器臂分别安装在加速器底座、准直器底座、竖探测器臂底座上，其结构特点是，气体探测器分别安装于横探测器臂及竖探测器臂内，加速器、准直器、横探测器臂与竖探测器臂位于同一平面内，准直器上端支撑横探测器臂，竖探测器臂与横探测器臂相连置于加速器的另一侧，准直器、横探测器臂、竖探测器臂组成稳定的龙门架结构，传送装置位于横探测器臂的下方，垂直穿过龙门架结构，准直器位于传送装置和加速器之间，龙门架结构及传送装置构成扫描通道，扫描通道的两侧设置有辐射屏蔽墙，辐射屏蔽墙外侧设置设备舱及操作室。

本发明中的传送装置由辊道式输送机及板式输送机组成，辊道式输送机为

上载辊道和下载辊道两部分，上、下载辊道与板式输送机之间平稳过渡。

在本发明中所述的传送装置也可以由辊道式输送机或板式输送机独立形成。

本发明中辐射屏蔽墙采用搭接式防护结构，辐射屏蔽墙材料为中间加设铅板的钢结构，内、外墙面设有加强筋板。

本发明在应用时，准直器将加速器发出的锥形 X 射线调节变换为扇面，射线通过准直器后成为垂直于地面的扇形，而横、竖探测器臂中的探测器笔端与射线平面共面。当传送装置输送被检测集装箱经过扫描射线区时，电子直线加速器发出的 X 射线通过准直器后形成扇形穿过被检集装箱，由横、竖探测器臂中的气体探测器接收，转换成电信号输入至设备舱中的图像获取模块，图像获取模块将图像信号再输送到运行检查器，由操作室内操作台上的计算机显示器显示所有结果。而整个检测过程由操作台发出指令，扫描控制模块自动控制检测过程。

由于本发明采用了以电子直线加速器为辐射源，它所产生的 X 射线能量比 X 光机要大得多，因而其对集装箱的穿透力大大增强，提高了检查速度及分辨率，使成形图像非常清晰。采用了以电子直线加速器为辐射源，一旦断电则不会产生任何辐射，对人机更安全。

本发明采用了由板式输送机和辊道式输送机组成的复合式传送装置，扫描时，航空集装箱/托盘货物下底面接触到上载辊道的最外侧辊子上后，启动辊道式输送机，在辊子的带动下，航空集装箱/托盘货物可以轻松传送到板式输送机上。板式输送机与辊道式输送机之间有无动力过渡辊，使航空集装箱/托盘货物输送时过渡平稳。板式输送机往复运动，拖动航空集装箱/托盘货物通过扫描区域。板式输送机运行平稳，可以保证获得稳定的扫描图像。

本发明采用组合式辐射屏蔽墙作为辐射防护体，每块屏蔽体采用中间加铅板的钢结构（仅用钢板做屏蔽的除外），内、外墙面设有筋板增加结构强度与刚度。屏蔽体之间以止口搭接，消除空气间隙对辐射屏蔽效果的影响。另外，屏蔽体单独运输，不存在超长、超高、超宽的问题。采用这种结构的防护设施，大大减少现场施工量，缩短工期。

总之，同现有技术相比，本发明具有设计合理、结构巧妙、安装容易、使用便捷、检测速度快、成形图像质量高、对人身无任何危害的特点。是海关检查航空集装箱/托盘货物的必备设备。

#### （四）附图说明：

图 1 是本发明结构安装示意图。

图 2 是图 1 的 A-A 向右旋转放大视图。

#### （五）具体实施方式：

参看图 1、2，以加速器为辐射源的航空集装箱/托盘货物检查系统，主要包括电子直线加速器 1、准直器 2、横探测器臂 8、竖探测器臂 7、由板式输送机 10 与辊道式输送机 5、12 组成的复合传送装置、辐射屏蔽墙 9 及设备舱 14、操作室 3。加速器 1、准直器 2、竖探测器臂 7 分别安装在加速器底座 15、准直器底座 18、竖探测器臂底座 17 上。准直器 2 位于传送装置和加速器 1 之间，准直器 2 上端支撑横探测器臂 8，竖探测器臂 7 安装于与加速器 1 相对的传送装置的另一侧。横探测器臂 8 位于传送装置的正上方，一端以连接座 16 与竖探测器臂 7 相连，另一端由准直器 2 支架支撑，准直器 2、横探测器臂 8、竖探测器臂 7 组成稳定的龙门架，在龙门架下面，由辊道式输送机 5、12，板式输送机 10 组成的传送装置拖动航空集装箱/托盘货物通过扫描通道。扫描控制在操作室 3 内

完成, 操作室 3 安装有操作台。辐射屏蔽墙 9 设置于扫描通道的两侧, 采用搭接式防护结构, 辐射屏蔽墙 9 的材料为中间加设铅板的钢结构。在应用时, 电源供电准备就绪后, 闭合操作台上的电气柜内的空气开关, 给各个分系统供电, 扳动电气控制柜控制面板上的电源钥匙开关, 使其打到闭合位置, 电气控制柜通电, 完成启动状态; 操作台上有如下进入分系统操作界面的功能键: 扫描控制分系统、图像获取分系统、加速器分系统、扫描装置分系统等, 触动功能键就可以分别进入不同分系统。按下“扫描控制分系统”功能键进入扫描控制分系统操作界面, 观察各项状态是否正常, 此时扫描装置就绪指示灯亮。按下操作台上的“上载”按钮 4, 上载辊道前进, 集装箱自动上载到“上载结束”光电开关 6 位置后, 上载辊道停止前进, 集装箱上载结束, 操作台上的“上载结束”指示灯亮, 集装箱等待检测。此时按动操作台上的前进按钮, 上载辊道及板式输送机同时前进, 集装箱前进, 当集装箱进入扫描区域后, 如果各分系统就绪, 将操作台上的安全联锁钥匙开关闭合, 加速器 1 出束进行检测, 准直器 2 将加速器 1 发出的锥形 X 射线调节变换为扇面。此时上载辊道停止, 下载辊道前进; 射线通过准直器 2 后成为垂直于地面的扇形, 横探测器臂 8、竖探测器臂 7 中探测器笔端与射线平面共面。电子直线加速器 1 发出的 X 射线穿过被测集装箱, 由横、竖探测器臂 8、7 中的气体探测器接收后, 转换成电信号输入到扫描通道外设备舱 14 中的图像获取模块, 图像获取模块将图像信号再输送到运行检查器, 之后由运行检查器将信号传递至操作室 3 中的计算机内, 由操作室 3 内的计算机显示器显示所有结果。

当集装箱出扫描区域以后, 加速器停止出束; 当集装箱达到“下载光电开关” 11 位置时, 下载辊道和板式输送机停止前进。集装箱等待下载, 操作台上的“等待下载”指示灯亮。此时按下下载辊道的“下载”按钮 13, 下载辊道前进,



01-08-14

u

集装箱自动下载，集装箱下载完毕后下载辊道自动停止。正常情况下集装箱在扫描过程中不能停止，遇到紧急情况可以通过操作台上的“停止”按钮停止扫描装置动作，关闭电源。

另外，按照上述的技术方案，不仅能够检测航空集装箱/托盘货物，而且能够检测中、小型汽车等。

按照上述的技术方案，准直器、横探测器臂、竖探测器臂组成的龙门架主体架同样能够在现在的机场的集装箱传输辊道上进行检测工作。

## 说明书附图

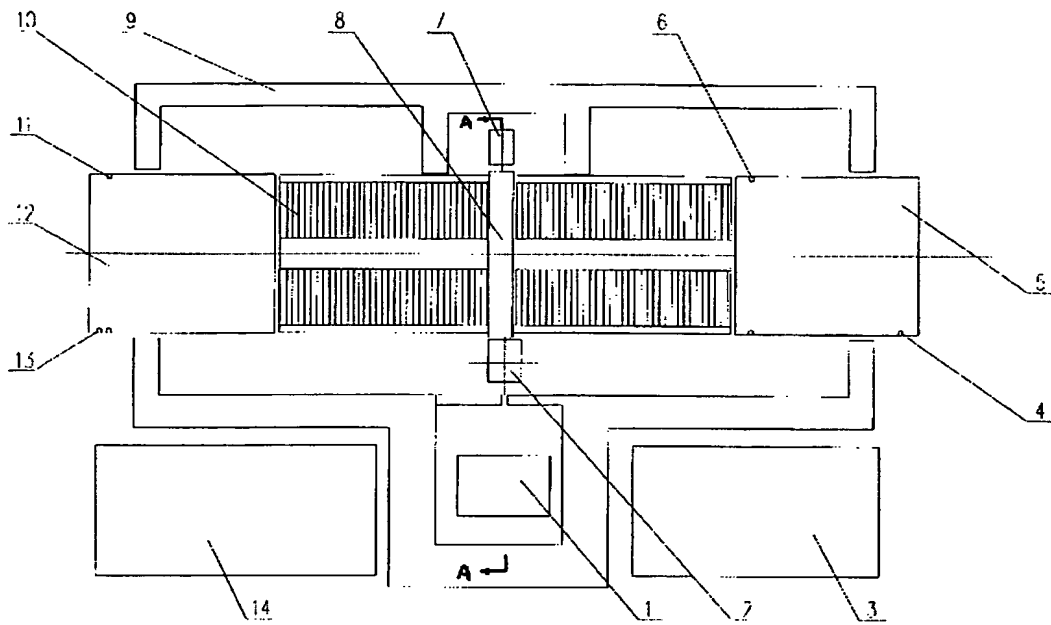


图 1

01-08-14

up

A-A 向旋转

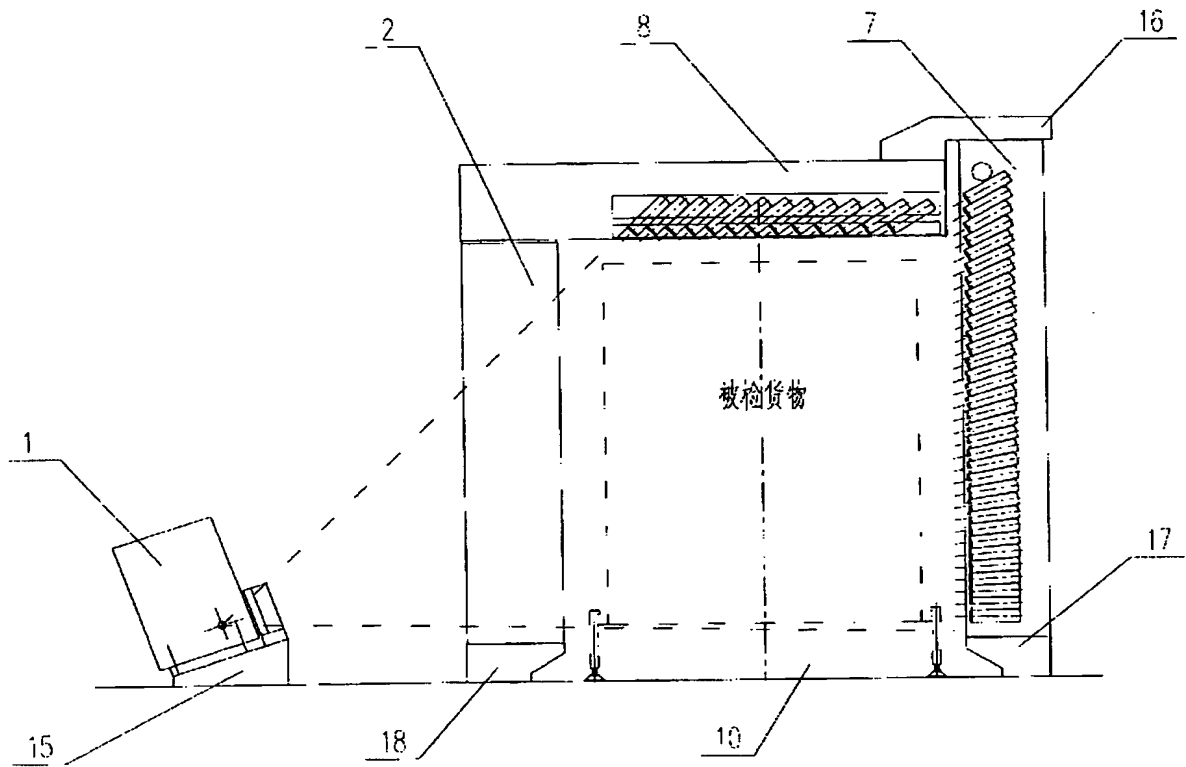


图 2